

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2005-109933

(43)Date of publication of application : 21.04.2005

(51)Int.Cl.

H01P 5/107

H01P 5/02

(21)Application number : 2003-341381

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 30.09.2003

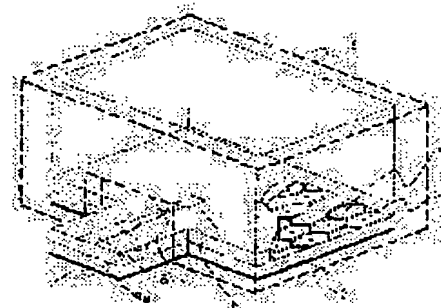
(72)Inventor : ONO YOSHIKI  
OHASHI HIDEMASA  
TAWARA YUKIHIRO  
KODAMA KATSUHISA

## (54) CONVERSION CIRCUIT

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a thin waveguide and a dielectric microwave transmission line conversion circuit.

SOLUTION: The conversion circuit is composed of a ground conductor formed to one face of a first layer of a dielectric multilayered substrate, a conductor pattern similarly and regularly arranged to the other face of the first layer of the dielectric multilayered substrate, a plurality of through-holes for connecting the ground conductor and the conductor pattern, an open stub formed to the uppermost layer of the dielectric multilayered substrate, and a microwave transmission line which is formed to the uppermost layer of the dielectric multilayered substrate extended to the outside of the waveguide via a part where the waveguide is partially notched and connected with the open stub.



1. 本発明は、薄型波導と誘電体マイクロ波伝送線変換回路とを有する変換回路に関する。

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

## 特許願

【書類名】

【整理番号】

547579JP01

【提出日】

平成 年 月 日

【あて先】

特許庁長官殿

【国際特許分類】

H01P 5/08

【発明者】

【住所又は居所】

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

【氏名】

大野 新樹

【発明者】

【住所又は居所】

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

【氏名】

大橋 英征

【発明者】

【住所又は居所】

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

【氏名】

田原 志浩

【発明者】

【住所又は居所】

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

【氏名】

小玉 勝久

【特許出願人】

【識別番号】

000006013

【氏名又は名称】

三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】

100057874

【弁理士】

【氏名又は名称】

曾我 道照

【選任した代理人】

【識別番号】

100110423

【弁理士】

【氏名又は名称】

曾我 道治

【選任した代理人】

【識別番号】

100084010

【弁理士】

【氏名又は名称】

古川 秀利

【選任した代理人】

【識別番号】

100094695

【弁理士】

【氏名又は名称】

鈴木 憲七

【選任した代理人】

【識別番号】

100111648

【弁理士】

【氏名又は名称】

梶並 順

【手数料の表示】

【予納台帳番号】

000181

【納付金額】

21000

【提出物件の目録】

【物件名】

【物件名】

【物件名】

【物件名】

特許請求の範囲

明細書

図面

要約書

## 【書類名】特許請求の範囲

【請求項1】

導波管と誘電体基板上に形成されたマイクロ波伝送線路とを接続する変換回路において

、上記誘電体基板上に誘電体多層基板を用い、その誘電体多層基板の第1の面に形成された地導体と、

上記誘電体多層基板の第2の面に形成され、所定の間隔を有し規則的に配列された複数の多角形の導体パターンと、

上記第1の面に形成された地導体と上記第2の面に形成された各々の導体パターンを電氣的に接続するスルーホールと、

上記誘電体多層基板の第3の面に形成されるオープンスタブと、

上記誘電体多層基板の第3の面と直角で第3の面の外方向に延伸し、かつ上記誘電体多層基板の第3の面側の側壁を、その端部から一部分を切り欠いた導波管と、

上記導波管の切り欠き部から導波管外に延在する誘電体多層基板の部分でかつ第3の面に形成され、切り欠き部で上記オープンスタブと接続されるマイクロ波伝送線路の導体とを備えることを特徴とする変換回路。

【請求項2】

導波管と誘電体基板上に形成されたマイクロ波伝送線路とを接続する変換回路において

、上記誘電体基板上に誘電体多層基板を用い、その誘電体多層基板の第1の面に形成された地導体と、

上記誘電体多層基板の第2の面に形成され、一定の間隔を有し規則的に配列された複数の多角形の導体パターンと、

上記第1の面に形成された地導体と上記第2の面に形成された各々の導体パターンを電氣的に接続するスルーホールと、

上記誘電体多層基板の第3の面に形成されるオープンスタブと、

上記誘電体多層基板の第3の面と直角で第3の面の外方向に延伸し、かつ上記誘電体多層基板の第3の面側の側壁を、その端部から一部分を切り欠いた導波管と、

上記導波管の切り欠き部から導波管外に延在する誘電体多層基板の部分でかつ第3の面に形成され、切り欠き部で上記オープンスタブと接続されるマイクロ波伝送線路の導体と

上記誘電体多層基板の第2の面と第3の面の間に第4の面を形成し、この第4の面の導波管外延在部分に第2の地導体を設け、この第2の地導体と第1の面に形成された地導体とを電氣的に接続する第2のスルーホールを設けたことを特徴とする変換回路。

【請求項3】

誘電体多層基板の第3の面上にさらに誘電体基板を設け、この誘電体基板上でかつ導波管外延在部に第3の地導体を有し、この第3の地導体と上記第2の地導体、又はこの第3の地導体と上記第1の面に形成された地導体を電氣的に接続するスルーホールを設けたことを特徴とする請求項1又は2記載の変換回路。

【請求項4】

誘電体多層基板に形成されるマイクロ波伝送線路の導体と同一面に、マイクロ波伝送線路の導体とともにマイクロ波伝送線路を形成する地導体を有することを特徴とする請求項1又は2記載の変換回路。

【請求項5】

導波管の内部の誘電体基板上に形成されるオープンスタブは、複数の導体パターン幅を有する形状にされたことを特徴とする請求項1乃至4の何れかに記載の変換回路。

【請求項6】

マイクロ波伝送線路の導体は、複数の導体パターン幅を有する形状にされたことを特徴とする請求項1乃至5の何れかに記載の変換回路。

【請求項7】

誘電体多層基板の第3の面に導波管の端面を接続し、誘電体多層基板の第3の面でこの

導波管と接触する部分に導体を設け、この導体と上記第1の面に形成された地導体とを電気的に接続する複数のスルーホールを設けたことを特徴とする請求項1乃至6の何れかに記載の変換回路。

【請求項8】  
誘電体多層基板の導波管との接触面に設けられた導体と上記第1の面に形成された地導体とを電気的に接続する複数のスルーホールは、その横断面が導波管の内壁面に外接する位置に設けられたことを特徴とする請求項7記載の変換回路。

【請求項9】  
誘電体多層基板の導波管との接触面に設けられた導体と上記第1の面に形成された地導体とを電気的に接続する複数のスルーホールは、その横断面が導波管の内壁面から一定距離離れた位置に設けられたことを特徴とする請求項7記載の変換回路。

【請求項10】  
導波管は断面形状が長方形を成し、誘電体多層基板の導波管との接触面部分に設けられた複数のスルーホールは、相対する2辺設けられた複数のスルーホールと、その2辺と直角を成す2辺設けられた複数のスルーホールとは導波管の内壁からの距離が異なるように設けられたことを特徴とする請求項7記載の変換回路。

【請求項11】  
誘電体多層基板の導波管との接触面に設けられた導体と上記第1の面に形成された地導体とを電気的に接続する複数のスルーホールは、等間隔に配置されることを特徴とする請求項7乃至10の何れかに記載の変換回路。

【請求項12】  
上記誘電体多層基板の第2の面に形成された複数の多角形の導体パターンは、その形状を正三角形とすることを特徴とする請求項1乃至11の何れかに記載の変換回路。

【請求項13】  
上記誘電体多層基板の第2の面に形成された複数の多角形の導体パターンは、その形状を四角形とすることを特徴とする請求項1乃至11の何れかに記載の変換回路。

【請求項14】  
上記誘電体多層基板の第2の面に形成された複数の多角形の導体パターンは、その形状を正六角形とすることを特徴とする請求項1乃至11の何れかに記載の変換回路。

【請求項15】  
上記誘電体多層基板の第2の面に形成された複数の多角形の導体パターンは、その形状を菱形的対角線長辺の端部を中心として120度回転させて配列した3つの菱形を回転の中心点で接続した導体パターンとすることを特徴とする請求項1乃至11の何れかに記載の変換回路。

【請求項16】  
上記誘電体多層基板の第2の面に形成された複数の多角形の導体パターンは、その形状が2つ以上の異なる形状とされたことを特徴とする請求項1乃至11の何れかに記載の変換回路。

【請求項17】  
上記誘電体多層基板の第2の面に形成された複数の多角形の導体パターンは、その形状が正三角形と正六角形を成すことを特徴とする請求項16記載の変換回路。

【請求項18】  
上記誘電体多層基板の第2の面に形成された複数の多角形の導体パターンは、その形状が四角形と八角形を成すことを特徴とする請求項16記載の変換回路。

【書類名】明細書  
【発明の名称】変換回路  
【技術分野】

【0001】  
この発明は、マイクロ波やミリ波等の高周波伝送に用いられる導波管と誘電体基板上に形成されたマイクロ波伝送線路とを接続する変換回路に関するものである。

【背景技術】

【0002】  
導波管と誘電体基板上に形成されたマイクロ波伝送線路との変換回路として、例えば特開平6-140816号公報に示された変換回路がある。この変換回路では導波管とマイクロストリップ線路との構成例が示されている。上記従来の装置では、オーブンスタブを形成した誘電体基板を導波管の一部を除いた側面より導波管内に挿入し、上記誘電体基板の下部に導波管による空洞部位を設ける構成とすることにより変換回路を構成している。

【0003】

この従来の構成において、導波管よりマイクロ波を入力した場合について説明を行なう。導波管より入力されたマイクロ波は誘電体基板の下部に構成される空洞部位の端面部にて反射する。反射するマイクロ波の位相は入力される位相に対し180度の位相差を持つ。このため、空洞端面部より導波管管軸方向に約4分の1波長離れた地点では、同位相となり入射波の干渉により強めあうこととなる。このため、前述の位置にオーブンスタブを形成した誘電体基板を挿入し、このオーブンスタブを誘電体基板上に形成されるマイクロ波伝送線路に導波管の一部を切除した部分を介して接続すること、導波管から誘電体基板のマイクロ波伝送線路に入力波の伝送路を変換することが可能となる。尚、実際には誘電体基板を挿入することにより同位相となる位置は上述の長さとは異なるが、入射波と反射波とが同相となる位置を適宜設定することにより、変換回路として動作する。

【0004】

【特許文献1】特開平6-140816号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来の変換回路は、誘電体基板の下部に導波管による空洞部位を設ける構成となっており、構成全体の厚みが増加するという問題点があった。また、多層の誘電体基板を用いた場合には、導波管の内部に挿入される部分には如何なる配線をもすることができないという問題点もあった。さらに、誘電体基板にスルーホールを形成し、上記誘電体基板を導波管で上下から挟み込んで変換回路を構成する場合においては、上下の導波管の内壁位置ズレが発生し変換回路の特性を劣化させるという問題点もあった。

【0006】

この発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、誘電体基板の下部に空間のない薄型の変換回路を得ることを目的とする。また、多層の誘電体基板を用いた場合には変換回路の下層に高周波線路、電源や制御信号の配線が可能となる変換回路を得ることも目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明に係る変換回路は、誘電体基板に誘電体多層基板を用い、その誘電体多層基板の第1の面に形成された地導体と、上記誘電体多層基板の第2の面に形成され、所定の間隔を有し規則的に配列された複数の多角形の導体パターンと、上記第1の面に形成された地導体と上記第2の面に形成された各々の導体パターンを電気的に接続するスルーホールと、

上記誘電体多層基板の第3の面に形成されるオーブンスタブと、  
上記誘電体多層基板の第3の面と直角で第3の面の外方向に延伸し、かつ上記誘電体多層基板の第3の面側の側壁を、その端部から一部分を切り欠いた導波管と、  
上記導波管の切り欠き部から導波管外に延在する誘電体多層基板の部分でかつ第3の面に形成され、切り欠き部で上記オーブンスタブと接続されるマイクロ波伝送線路の導体とを備える。

「發明の効果」

【0008】

この発明によれば、誘電体多層基板の下部に導波管空洞部が存在しなくとも、導波管を伝播するマイクロ波を誘電体基板上に形成されたマイクロ波伝送線路へ変換し、伝送することができる。

【發明を實施するための最良の形態】

[0009]

実施の形態1.

図 1 はこの発明の実施の形態 1 を示す変換回路の構成図である。

図1において、1は第一の誘電体基板と第二の誘電体基板が重ねて形成された誘電体多層基板で3つの導体層を有する。2は上記誘電体多層基板1を形成する第一の誘電体基板の一方の面、即ち誘電体多層基板1の第1の面全面に設けられた第1層目の導体層である導体。3は上記誘電体多層基板1の第2の面、全面に規則的に配列された複数の多角形導体パターンでこの裏施の形態では正六角形を成している。4は上記誘電体多層基板1を形成する第一の誘電体基板に設けられた第1層目の導体層である導体層であり、その側面は端部から一部を切り欠いた部位7を有する。

図2において、1は第一の誘電体基板と第二の誘電体基板が重ねて形成された誘電体多層基板で3つの導体層を有する。2は上記誘電体多層基板1を形成する第一の誘電体基板の一方の面、即ち誘電体多層基板1の第1の面全面に設けられた第1層目の導体層である導体。3は上記誘電体多層基板1の第2の面、全面に規則的に配列された複数の多角形導体パターンでこの裏施の形態では正六角形を成している。4は上記誘電体多層基板1を形成する第一の誘電体基板に設けられた第1層目の導体層である導体層であり、その側面は端部から一部を切り欠いた部位7を有する。

**[0010]**

上記誘電体多層基板 1 は、導波管 6 の管軸方向と直角な導波管内面の形状を成し、切り欠き部位 7 から導波管 6 外に延在する長方形の延在部分が一体形成されている。上記誘電体多層基板 1 に形成された第 3 層目の導体層であるオープンスタブは上記導波管の一部を切り欠いた部位 7 を介して、上記誘電体多層基板 1 の延在部分上に形成されたマイクロ波伝送線路 8 の導体 8 a と接続される。この導体 8 a は 2 段階に幅の異なる長方形を成している。また、上記の地導体 2 は上記誘電体多層基板 1 の延在部分全面に延伸して形成されている。

上記マイクロ波伝送線路8は誘電体多層基板1の最上面に構成された導体8aと誘電体多層基板1の下面に形成された地導体2により構成され、マイクロストリップ線路とも言われる。

**[0011]**

このように構成された変換回路において、導波管6よりマイクロ波を入力する場合について説明を行なう。導波管6より入力されたマイクロ波は誘電体多層基板1に構成された地導体2及び規則的に配列された複数の導体パターン3により反射される。上記導体パターン3を誘電体多層基板1に形成し、その導体パターンと、地導体2とをスルーホール4にて接続し、これらの導体を規則的に誘電体基板平面上に配列することにより、特定の周波数において入射波と反射波の位相が同相となる磁気壁面として作用する。所望の周波数で、誘電体多層基板1に形成され、入射波の位相が同相となるオーブンスタブ5の上面において入射波及び反射波の位相が同相となるように導体パターン3の大きさを、隣接する導体パターン3との間隔及びスルーホール4の直径を適宜設定する。このようにして設定されたパラメータで構成される変換回路では、導波管6より入力するマイクロ波は導波管6の一部を切り欠いた軌位7

を介して誘電体多層基板 1 上に形成されたマイクロ波伝送線路 8 へ伝送路が変換され、伝送される。

[0012]

次に具体的な事例をあげて説明を行なう。設計中中心周波数 $f_0$ における波長を $\lambda$ とし、誘電体多層基板 1 に形成される導体パターン 3 の正六角形の一辺を $0.068\lambda$ 、スルーホール 4 の直径を $0.017\lambda$ 、上記正六角形間隔を $0.007\lambda$ とする。上記正六角形の導体パターン 3 と地平面 2 の間隔、即ち第一の誘電体基板の厚みは $0.033\lambda$ とし、誘電体基板 1 には比誘電率 $\epsilon_r$  3.9 の基板を用いているものとする。

**[0013]**

図2は上記実施の形態1における磁気壁面の動作確認用の構成であり、マイクロ波伝送路への接続を有しない構成としている。また、図3はこの場合の誘電体多層基板1の最上面における反射位相特性9を示したグラフである。設計中心周波数 $f_0$ において反射位相が2°程度近傍となり、規則的に配列された導体パターン3をスルーホール4を介して地導体2に接続することにより、規則的に配列した導体パターン3として動作していることがわかる。尚、規則的に配列された複数の導体パターン3は導波管6の内壁すなわち切取りで切り取られた形状となっており、誘電体多層基板1の端部まで配列されている。

**【0014】**

上記規則的に配列された導体パターン3を有する構成を変換回路に適用した事例の反射特性10を図4に示す。おおよそ設計中心周波数0において反射係数が低くなっており、導波管6から入力されたマイクログ波が誘電体多層基板1上のマイクログ波伝送線路8に変換、伝送されていることがわかる。

**[0015]**

以上のような構成とすることにより、誘電体多層基板 1 の下部に導波管空洞部位が存在しなくても、導波管を伝播するマイクロ波を誘電体基板上に形成されたマイクロ波伝送線路へ変換し、伝送することができる。

[0016]

また、実施の形態1においてはオーブンスタブ5、及び誘電体多層基板1上に形成されるマイクロ波伝送線路8の導体8a々に複数の幅の導体を用いているが、いずれか一方又は双方が均一な導体幅であっても構わないことは言うまでもない。

これらに複数幅の導体を用いることにより複数の周波数及び周波数帯域幅を調整することが可能となる。

**【0017】**

また、誘電体多層基板1にn層（nは4以上）の導体層を有する多層基板を適用し、任意の3つの導体層を上述の如き構成とすることにより変換回路を構成することが可能であることは言うまでもない。

即ち、上記誘電体多層基板 1 の各誘電体基板の間にマイクロ波回路や電源信号用及び制御信号用等の回路基板が挿入されているも、また地導体 2 の下部にマイクロ波回路や電源信号用及び制御信号用等の回路基板が追加して設けられていても同様な効果を奏する。

[0018]

## 実施の形態2

上記の実施の形態では、誘電体多層基板1の任意の3つの導体層を用いて変換回路を構成した場合であったが、誘電体多層基板1の任意の4つの導体層を用いて変換回路を構成することにより誘電体基板の層構成の自由度を増すことができる。図5に実施の形態2の構成図を示す。

この実施の形態2は、誘電体多層基板1を形成する第一の誘電体基板と第二の誘電体基板との間に第三の誘電体基板を設け、この第三の誘電体基板の上面を第4の面とし、この第4の面であつ誘電体多層基板1の導波管外延延在部分に第2の地導体12を設け、第1の面に形成される誘電体多層基板2と第4の面に形成される第2の地導体12とを複数の第2のストロホール11により接続した構成とまでである。なお、この実施の形態では、第1の面に形成される地導体2は延在部分全面まで延伸してはおらず延在部分の終端から所定

の部分には地導体2が存在しない構成にされている。その他は上記図1に示す構成と同様である。

この様な層構成とすることにより、マイクロ波伝送線路8の誘電体基板の厚みを自由に設定することが可能となり、製造に最適な導体幅を有するマイクロ波伝送線路8を形成することができる。

#### [0019]

また、実施の形態2においてもオーブンスタフ5、及び誘電体多層基板1上に形成されるマイクロ波伝送線路8の導体8aに複数の幅の導体を用いているが、いずれか一方又は双方が均一な導体幅であっても構わないことは言うまでもない。これらに複数個の導体を用いることにより複数の周波数及び周波数帯域幅を調整することが可能となる。

また、誘電体多層基板1にn層(nは5以上)の導体層を有する多層基板を適用し、任意の4つの導体層を上述の如き構成のすることにより変換回路を構成することが可能であることは言うまでもない。

#### [0020]

##### 実施の形態3、

上記実施の形態2では、誘電体多層基板1の近在部分上第3の面に形成された導体8aと誘電体多層基板1の第1の面に形成された地導体2及び誘電体多層基板1の第4の面に形成された第2の地導体12により構成されるマイクロ波伝送線路8を用いているが、この実施の形態では、上記構成に加え誘電体多層基板1上に形成された導体8aとオーブンスタフ5の上、即ち、誘電体多層基板1の第3の面の上にさらに誘電体基板を重ね、この誘電体基板上で上記導体8aを基板上にして第2の地導体12と対称となる位置に新たな第3の地導体13を設け、この地導体13は第2の地導体12及び地導体2とスルーホール11により接続される構成としたマイクロ波伝送線路8による変換回路とすることができる。

#### [0021]

図6に実施の形態3の構成図を示す。実施の形態3は誘電体多層基板1に形成するマイクロ波伝送線路8の導体8aを基板上として、対称面に設けられた異なる2つの地導体12及び13によりトリプレート線路と言われるマイクロ波伝送線路を構成する。前述の変換回路と同様にオーブンスタフ5を形成する導体層において、反射位相が0度となるように導体パターン3の大きさ、隣接する導体パターン3との間隔及びスルーホール4の直径を適宜設定する。このようにして設定されたパラメータで構成することにより、マイクロ波伝送線路8の上部空間への放射や空間を介した他のマイクロ波デバイスとの結合を抑制することが可能となる。また、誘電体多層基板1下部だけでなく上部方向へも薄型の構成とすることができる。

#### [0022]

上記説明では全ての地導体2、12、13をスルーホール11で接続する構成としたが、マイクロ波伝送線路を構成する地導体12及び13と誘電体多層基板1の第1層の導体を構成する地導体2とを接続するスルーホールが異なる構成であっても構わない。また、上記スルーホールを導電性金属結合機器、例えばネジ等で代用しても同様の効果が得られることは言うまでもない。また、オーブンスタフ5上に誘電体基板を積層する構成としたが、オーブンスタフ5上に誘電体基板が存在しない構成であっても構わない。

#### [0023]

##### 実施の形態4、

上記実施の形態1では、誘電体多層基板1の近在部分上第3の面に形成された導体8aと誘電体多層基板1の第1の面に形成された地導体2により形成されるマイクロ波伝送線路8を用いているが、本実施の形態は誘電体多層基板1の第3の面上に形成されたマイクロ波伝送線路8の導体8aと同一面に形成され、マイクロ波伝送線路8の導体8aと所定の間隔を有しマイクロ波伝送線路8の導体8aを対称線とし、異なる2つの地導体14a及び14bによって構成されるコプレナ線路と言われるマイクロ波伝送線路8とする構成とした変換回路である。

#### [0024]

図7に実施の形態4の構成図を示す。このような構成とすることにより、マイクロ波伝送線路8の導体8a上にマイクロ波部品、例えば低抗や共振回路等を実装する際に必要となる導体表面積をマイクロ波伝送線路の導体8aと同一面に有することができるため、容易に接続することが可能となる。また、実施の形態2及び実施の形態3で必要であった最下面に構成される地導体と接続するスルーホールが不要となる効果もある。さらには、スルーホールを不要とすることにより、誘電体多層基板1内の配線自由度が増すという効果もある。

#### [0025]

##### 実施の形態5、

上記各実施の形態では、地導体2、導体パターン3、オーブンスタフ5等を備えた誘電体多層基板1は導波管6の管内に配置される構成としていたが、この実施の形態は誘電体多層基板1の上面で導波管6と接続する構成とした変換回路である。図8に実施の形態5の構成図を示す。誘電体多層基板1の導波管6との接続面(導波管6の内厚に相当する部分)に導体15を形成し、上記誘電体多層基板1の第1の面に形成される地導体2とを電気的に接続する複数個のスルーホール16を設ける。このような構成とすることにより複数のスルーホール16が導波管6の内壁の機能を果たし、複数のスルーホール16により機械的に導波管が形成される形となり誘電体多層基板1の外側に導波管が存在する構成と看做すことができる。また、誘電体多層基板1の上面で接続する構成とすることにより、誘電体多層基板1と導波管6の内壁との間に微小な隙間が発生することを防ぐ効果も得られる。

#### [0026]

また、上記複数のスルーホール16を導波管6の内壁からの距離を適宜選択することにより、上記スルーホール16により構成される導波管のインピーダンスを可変とすることができ、変換回路の周波数特性性を所望の値とするように設定することも可能となる。また、誘電体多層基板1と導波管6との接続部分の接続時における、配置位置15に対応した値とすることも可能である。また、上記複数個のスルーホール16に代わり、導電性金属結合機器、例えば金属ネジ等でも同様な効果が得られると共に、スルーホール16の直径及び配置間隔は全てが同一でなく、少なくとも1つ以上が異なる直径及び配置間隔であっても同様な効果が得られる。

#### [0027]

また、実施の形態5ではマイクロ波伝送線路8にマイクロストリップ線路を用いた構成となつてはいるが、マイクロ波伝送線路8は実施の形態3に示すトリプレート線路及び実施の形態4に示すコプレナ線路であっても良いことは言うまでもない。この何れの場合も誘電体多層基板1と導波管6との接続面には導体15を形成し、導体15と地導体2とを接続する複数個のスルーホール16を配置する。

#### [0028]

##### 実施の形態6、

以上の実施の形態1～5では、誘電体多層基板1の第2の面に形成される規則的に配列された複数の導体パターン3の形状として正六角形としているが、上記導体パターン3の形状を三角形17とすることでも、簡易な形状とすることができる。図9に実施の形態6の規則的に配列された複数の導体パターン17の配列図を示す。このような形状を用いることにより簡単な形状で配列することができる。また、上記三角形が正三角形でも同様な効果が得られることは言うまでもない。

#### [0029]

##### 実施の形態7、

以上の実施の形態1～5では、誘電体多層基板1の第2の面に形成される規則的に配列された複数の導体パターン3の形状として正六角形としているが、上記導体パターン3の形状を四角形18とすることでも、簡易な形状とすることができる。図10に実施の形態7の規則的に配列された複数の導体パターン19の配列図を示す。このような形状を用いる

ことにより導波管 6 に方形導波管を適用した場合に、簡単な形状で、かつ導体パターンの形状を切断させることなく導波管内に配列することができる。また、上記四角形が正方形でも同様な効果が得られることは言うまでもない。

#### 【0030】

##### 実施の形態 8.

以上の実施の形態 1～5 では、誘電体多層基板 1 の第 2 の面に形成される規則的に配列された複数の導体パターン 3 の形状として正六角形としているが、上記導体パターン 3 の形状を菱形の対角線長辺の端点を中心として 120 度回転させて配列した 3 つの菱形を上記対角線長辺の端点で接続した導体パターン 19 とし、スルーホール 4 を導体パターン 19 の接続点に設けることで構成することができる。図 11 に実施の形態 8 の規則的に配列された複数の導体パターン 19 の配列図を示す。このような形状を用いることにより隣接する導体パターンとの並列配置部分が多くなり、変形寸法及びスルーホール 4 の直径等を適宜変化させることによる特性調整の自由度が増すことができる。

#### 【0031】

##### 実施の形態 9.

以上の実施の形態 1～5 では、誘電体多層基板 1 の第 2 の面に形成される規則的に配列された複数の導体パターン 3 の形状として正六角形としているが、上記導体パターン 3 の形状を正三角形 20 と正六角形 21 との導体パターンとすることでも構成することができる。図 12 に実施の形態 9 の規則的に配列された複数の導体パターン 20 及び 21 の配列図を示す。上記正三角形 20 及び正六角形 21 の 2 つの形状を規則的に配列する構成とすることにより少なくとも 2 つ以上の周期性による配列となり、周波数特性の調整の自由度が増すことができる。

#### 【0032】

##### 実施の形態 10.

以上の実施の形態 1～5 では、誘電体多層基板 1 の第 2 の面に形成される規則的に配列された複数の導体パターン 3 の形状として正六角形としているが、上記導体パターン 3 の形状を四角形 22 と八角形 23 との導体パターンとすることでも構成することができる。図 13 に実施の形態 10 の規則的に配列された複数の導体パターン 22 及び 23 の配列図を示す。上記四角形 22 及び八角形 23 の 2 つの形状を規則的に配列する構成とすることにより少なくとも 2 つ以上の周期性による配列となると共に、正方形 22 と八角形 23 との構成とすることにより導体面積比を大きく変化させることができ、周波数特性の調整の自由度が増すことができる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0033】

この発明によれば、薄型、高密度、低損失の導波管マイクロストリップ線路変換回路が実現でき、移動体における、通信、レーザ用として適用されると特に有用である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0034】

- 【図 1】この発明の実施の形態 1 を示す変換回路の構成図である。
- 【図 2】この発明の実施の形態 1 に適用する磁気壁面検配構成図である。
- 【図 3】この発明の反射位相特性を表す図である。
- 【図 4】この発明の反射係数特性を表す図である。
- 【図 5】この発明の実施の形態 2 を示す変換回路の構成図である。
- 【図 6】この発明の実施の形態 3 を示す変換回路の構成図である。
- 【図 7】この発明の実施の形態 4 を示す変換回路の構成図である。
- 【図 8】この発明の実施の形態 5 を示す変換回路の構成図である。
- 【図 9】この発明の実施の形態 6 を示す導体パターンの形状を示す図である。
- 【図 10】この発明の実施の形態 7 を示す導体パターンの形状を示す図である。
- 【図 11】この発明の実施の形態 8 を示す導体パターンの形状を示す図である。
- 【図 12】この発明の実施の形態 9 を示す導体パターンの形状を示す図である。

【図 13】この発明の実施の形態 10 を示す導体パターンの形状を示す図である。

#### 【符号の説明】

#### 【0035】

- 1 誘電体多層基板
- 2 誘電体多層基板 1 の第 1 層に形成された地導体
- 3 誘電体多層基板 1 の第 2 層に形成された導体パターン
- 4 スルーホール
- 5 誘電体多層基板 1 の第 3 層に形成されたオープンスタブ導波管
- 7 導波管の一部を欠いた部位
- 8 誘電体多層基板 1 に形成されたマイクロ波伝送線路
- 9 反射位相特性
- 10 反射特性
- 11 スルーホール
- 12 マイクロストリップ線路地導体
- 13 トリプレット線路地導体
- 14 a コブレナ線路地導体
- 14 b コブレナ線路地導体
- 15 導体
- 16 スルーホール
- 17 規則的に配列された三角形導体パターン
- 18 規則的に配列された四角形導体パターン
- 19 規則的に配列された三菱形導体パターン
- 20 規則的に配列された正三角形導体パターン
- 21 規則的に配列された六角形導体パターン
- 22 規則的に配列された四角形導体パターン
- 23 規則的に配列された八角形導体パターン

【書類名】	図面
【図 1】	
【図 2】	
【図 3】	
【図 4】	
【図 5】	
【図 6】	
【図 7】	
【図 8】	
【図 9】	
【図 10】	
【図 11】	
【図 12】	
【図 13】	

【書類名】 要約書

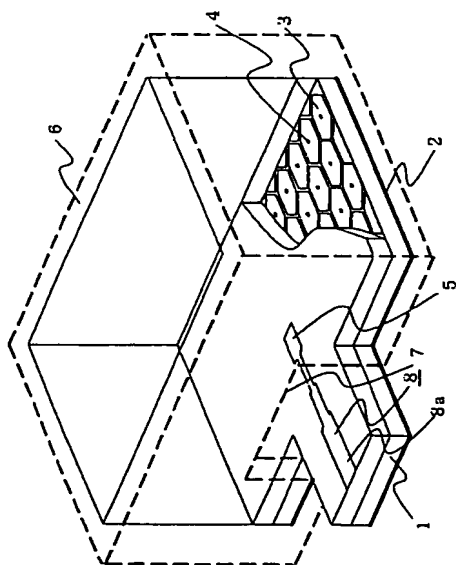
【要約】

【課題】 薄型の導波管 誘電体マイクロ波伝送線路変換回路を得る。

【解決手段】 誘電体多層基板の第1層の一方の面に形成された地導体と、同じく誘電体多層基板の第1層の他方の面に規則的に配列された導体パターンと、上記地導体と導体パターンとを接続する複数のスルーホールと、誘電体多層基板の最上層に形成されるオーブンスタブと、導波管の一部を欠いた部位を介して導波管外に延在する誘電体多層基板の最上層に形成され、オーブンスタブと接続されたマイクロ波伝送線路との構成とする。

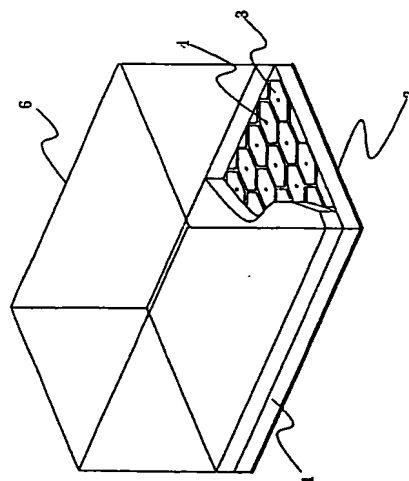
【選択図】 図 1

【特許名】 図面  
【図1】

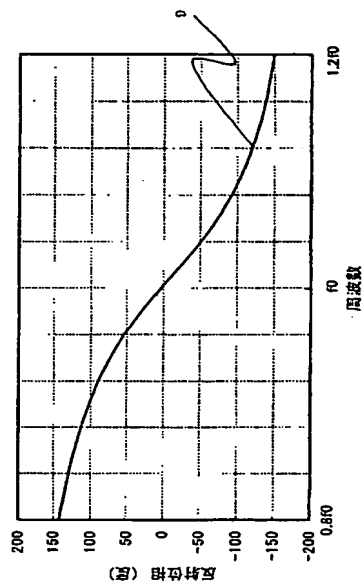


1:誘電体多層基板 2:地導体 3:導体パターン 4:スルーホール 5:オーブンスタブ、  
6:導波管 7:導波管の一部切り欠き部 8:マイクロ波伝送線路

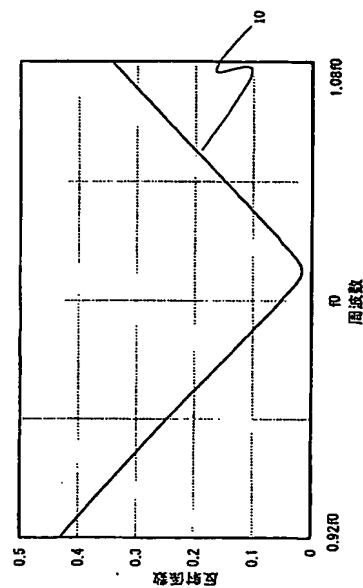
【図2】



【図3】

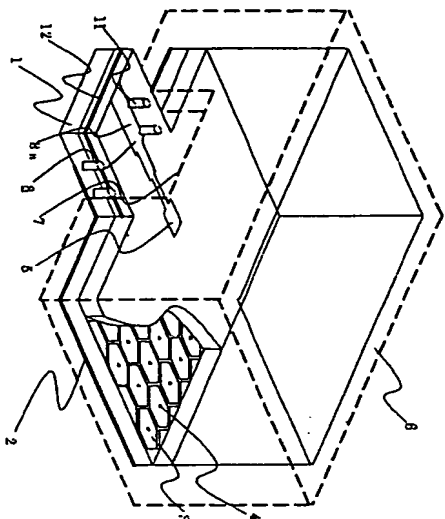


【図4】



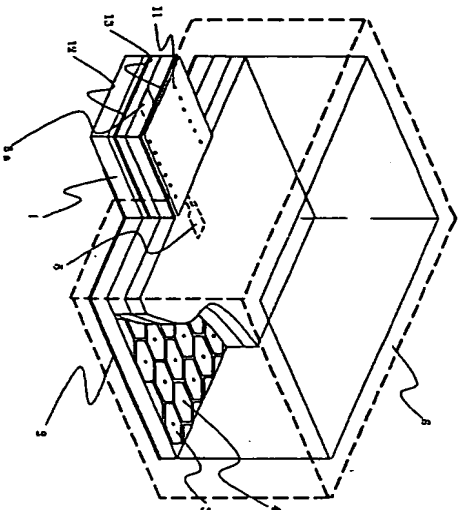


【図5】



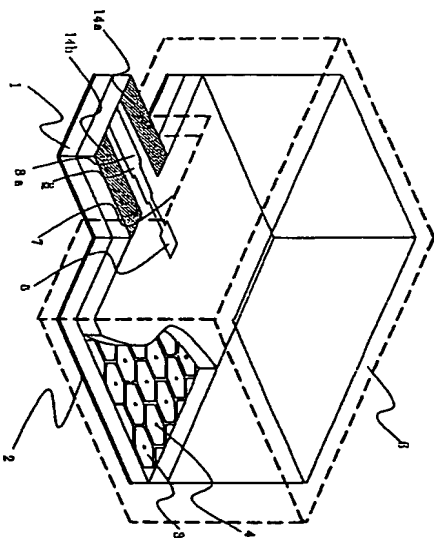
12: 第2の地層体 11: 第20のスルーホール

【図6】



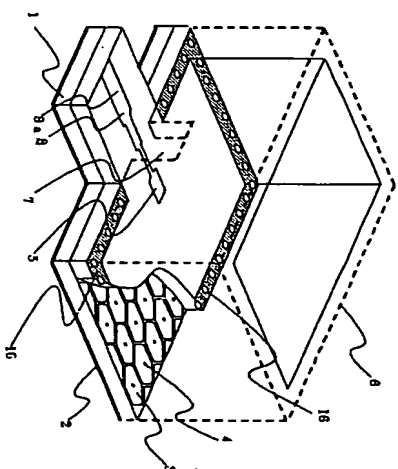
13: 第3の地層体

【図7】



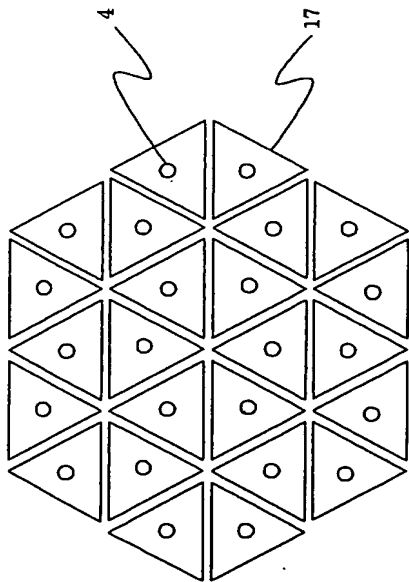
14a, 14b: 地層体

【図8】



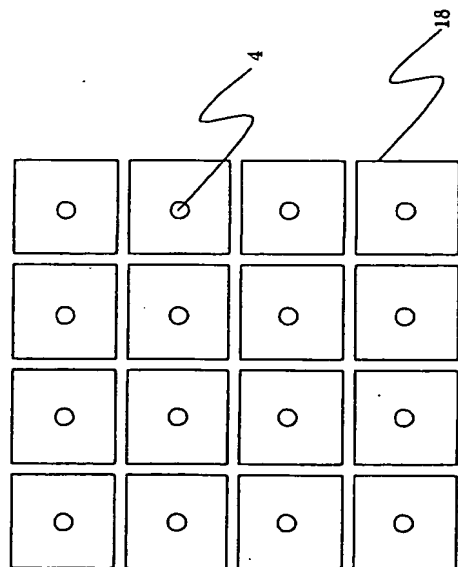
15: 導体 16: スルーホール

【図9】



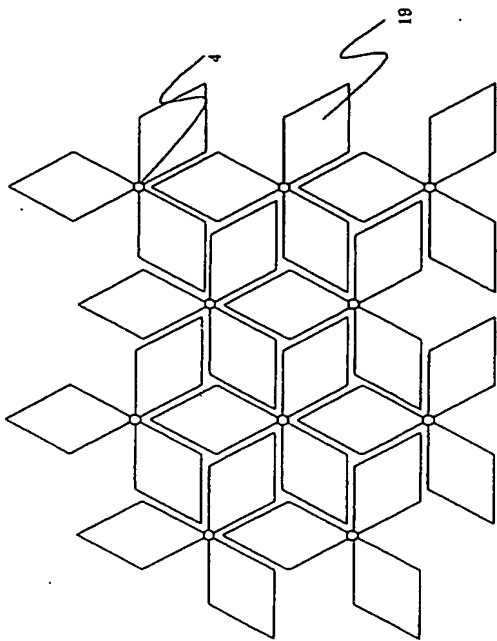
17 : 液体パターン

【図10】



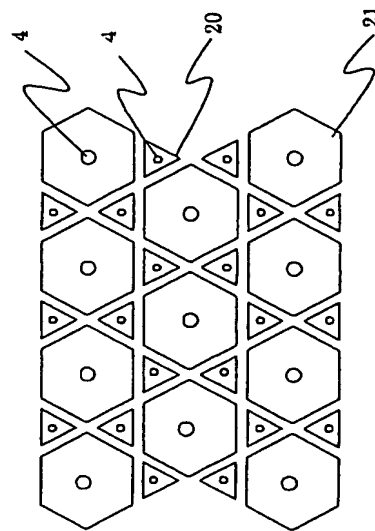
18 : 液体パターン

【図11】



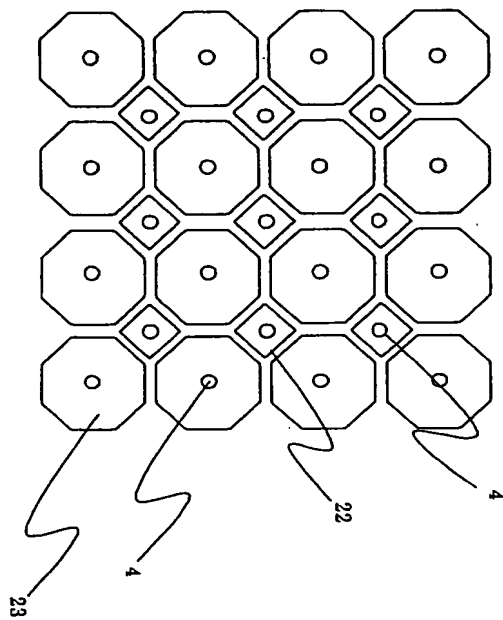
19 : 液体パターン

【図12】



20、21 : 液体パターン

[図 13]



22、23：増体パターン

BEST AVAILABLE COPY